

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :

2 819 425

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

01 00386

⑤① Int Cl⁷ : B 01 D 24/30, C 02 F 11/16 // C 02 F 103:20

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE DE FILTRATION D'UN EFFLUENT A TRAVERS UN SUBSTRAT CELLULOSIQUE DE TYPE PAILLE.

②② Date de dépôt : 12.01.01.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : GUYOMARC'H NUTRITION ANIMALE Société anonyme et CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT — FR.

⑦② Inventeur(s) : JUBIN LAURENT, LESGUILLIER FREDERIC, FOREST FRANCIS et FARINET LUC.

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.07.02 Bulletin 02/29.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 13.06.03 Bulletin 03/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BLOCH.

FR 2 819 425 - B1



L'invention concerne le traitement d'effluents contenant des matières organiques et aussi des éléments fertilisants, comme l'azote et le phosphore, notamment les lisiers, qui sont des effluents d'élevage, le traitement visant généralement à réduire la quantité relative de matières organiques, si ce n'est à les éliminer, à des fins soit directement d'épandage, soit de retraitement sans risques de pollution. De toutes façons, l'invention concerne aussi la préservation de l'environnement.

On a depuis longtemps proposé de filtrer ces effluents.

On les a par exemple ainsi soumis à un tamisage. Mais si on utilise des tamis à mailles fines, pour retenir le phosphore, le risque de colmatage est grand.

On a aussi déjà centrifugé les effluents. Mais la centrifugation requiert beaucoup d'énergie et d'additifs et une maintenance attentive.

Pour séparer les lisiers en une phase solide (fumier), facile à stocker, et une phase liquide, ou filtrat (purin), pour l'épandage, on a eu l'idée, il y a longtemps, de la filtration discrète à travers un substrat cellulosique (paille), dans des bacs à paroi à claires-voies (Revue de l'Agriculture, Belgique, n° 3, volume 32, 1979 et n° 4, volume 33, 1980).

Si l'utilisation d'un simple filtre à paille ne présente déjà plus les inconvénients du tamisage classique et de la centrifugation, le procédé de filtration évoqué ci-dessus n'est toutefois pas totalement satisfaisant. Le filtre, qu'il soit en plein air ou sous abri, reste néanmoins à l'air libre, ce qui ne peut pas être heureux au plan olfactif. Le risque de colmatage n'est pas absolument écarté. La vidange d'un bac de filtration n'est pas particulièrement facile et, en tout état de cause, ne peut qu'être totale. Enfin, la vitesse de filtration n'est pratiquement pas réglable puisqu'elle ne dépend que des forces de gravité et de la densité de la paille.

La présente demande vise donc à proposer un procédé amélioré, de filtration d'effluents à travers un substrat cellulosique, ne présentant pas les inconvénients énoncés ci-dessus.

Dans les documents FR-A-2 465 696, FR-A-2 596 772 et EP-A-0 241 357 sont décrits des procédés et installations permettant la biodégradation et la filtration à travers un substrat cellulosique d'un effluent circulant à co-courant ou à contre-courant avec le substrat. Dans ces documents, la filtration n'est pas le but recherché, mais au contraire une transformation par biodégradation par fermentation de l'effluent en présence de la charge cellulosique. Le processus est relativement complexe et s'accompagne d'un dégagement d'une phase gazeuse, essentiellement du méthane qui peut être utilisé en particulier pour aider le processus de fermentation si l'on procède parallèlement à un réchauffement de la masse traitée.

L'invention concerne aussi un procédé de filtration d'un effluent à travers un substrat cellulosique de type paille, caractérisé par le fait que dans un espace clos, on fait s'écouler l'effluent et le substrat en deux flux de directions contraires et sensiblement horizontales.

Grâce à ce caractère horizontal de la filtration, on peut facilement faire varier la vitesse de filtration en faisant varier les débits d'introduction de l'effluent et de la paille. On peut aussi facilement vidanger par substitution partielle et permanente de paille propre à de la paille chargée. Grâce à la filtration à contre-courant, on évite tout colmatage par remplacement progressif et permanent du substrat cellulosique.

On remarquera que dans les procédés décrits dans les documents visés plus haut, il y a bien filtration d'un effluent au moyen d'un substrat cellulosique du type paille, c'est-à-dire retenue sur le substrat de matières en suspension, mais il ne s'agit que d'une filtration d'un procédé très complexe qui est combinée, et de façon concomittante, à une biodégradation, c'est-à-dire à une réduction des matières organiques notamment en biogaz, tant du substrat que de l'effluent, et dont il n'est de toutes façons pas question dans ces documents. La filtration n'est pas une étape de ces procédés, en tant que telle, c'est une de leurs phases inhérentes à la biodégradation par fermentation, si bien qu'on ne peut pas qualifier ces procédés de procédés de filtration. En tout état de cause, avoir réalisé qu'il n'était pas nécessaire de procéder à une dégradation, qu'on pouvait la négliger et qu'il suffisait, à température ambiante, que les matières organiques soient retenues sur le fumier, sans

échappement de phase gazeuse puisque dans un espace clos, n'avait rien d'évident.

5 De surcroît, les procédés des documents ci-dessus sont limités au traitement d'effluents comportant un substrat propre à la fermentation anaérobie. Au contraire, le procédé de la présente demande permet de traiter des effluents quelconques, biodégradables ou non.

10 Avantageusement, le débit de circulation de l'effluent est tel qu'on évite toute fermentation en particulier anaérobie et toute biodégradation significative consécutive de l'effluent en retenant par contre dans le substrat cellulosique sortant de l'installation une grande partie des matières organiques et des polluants minéraux contenus dans l'effluent tels que l'azote, le phosphore et les métaux en particulier lourds.

15 Avantageusement encore, conformément à une autre caractéristique de l'invention, on comprime le substrat cellulosique à son entrée dans l'installation.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, le procédé se déroule avantageusement à température ambiante.

25 Selon un mode de mise en œuvre préféré de l'invention, on fait s'écouler l'effluent en un flux continu et le substrat en un flux séquentiel.

L'invention et sa mise en œuvre seront mieux comprises à l'aide de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

30 - la figure 1 est une vue en perspective schématique de l'installation de filtration pour la mise en œuvre du procédé de l'invention, et
- la figure 2 est une vue en coupe simplifiée de l'installation de la figure 1, cette vue étant faite en coupe longitudinale de la cuve dans laquelle s'effectue la filtration.

35 L'installation de filtration illustrée aux dessins comporte une cuve d'écoulement 1, dans laquelle débouchent, d'un côté 4, une trémie 2 de

chargement ici de paille et du côté opposé 5 un bac 3 d'extraction de fumier (la paille chargée d'un peu d'effluents et des différents composants qu'elle a filtrés : matières organiques, azote, phosphore et métaux lourds) et d'amenée des effluents bruts, c'est-à-dire avant traitement par passage à travers la cuve.

5 Dans l'exemple illustré, les parois du bac 3 sont verticales. La cuve s'étend horizontalement. L'effluent qui a subi la filtration est évacué, du côté 4 de la trémie de chargement de paille, par une tubulure 6 raccordée à la paroi de fond transversale de la cuve. A travers cette paroi de fond 4, s'étendent des tiges 7 de poussée de la charge de paille dans la cuve, tiges portant des barres de

10 poussée 8 et qui en coopération avec des pales d'étranglement, comme décrit dans le document EP-A-0 241 357 permettent de comprimer la charge de paille pour augmenter sa densité et mieux retenir les matières au sein de la paille : composés azotés, phosphore et métaux lourds.

15 Du côté 4 de la trémie de chargement 2, en amont de l'appareillage décrit ainsi de façon succincte, on a disposé pour les balles de paille en attente 11 un récipient transporteur 9 pour la réception et le déversement d'une balle, ainsi qu'une goulotte d'attente 10 sur laquelle on a figuré trois balles en attente.

20 En partie haute de la trémie de chargement 2 s'étend transversalement une vis de carde 12 pour, à l'aide d'un volet d'appui 13, carder la paille de la balle avant sa descente dans la trémie, dans laquelle la paille se répartit ainsi totalement et de façon homogène.

25 L'effluent arrive donc par le bac d'extraction 3, à l'état brut, et ressort du côté 4 de la cuve, à l'état filtré, selon un flux de direction opposée à celui du flux de paille qui s'écoule du côté 4 de la cuve vers le côté 5, les deux flux s'écoulant donc à contre-courant.

30 On notera qu'un piston 16, dans la trémie 2, comprime la paille tout en l'immergeant concomitamment dans l'effluent à l'entrée 4 de la cuve, avant qu'elle ne pénètre dans la zone de filtration.

35 On notera encore que le procédé se déroule à température ambiante et qu'aucun échappement de gaz n'est prévu sur la cuve.

La paille est renouvelée séquentiellement alors que l'effluent s'écoule de manière continue.

5 Le fumier (substrat cellulosique chargé des divers composants éliminés par la filtration) peut être extrait du bac 3 par exemple au moyen d'un grappin 14 (fig. 1) ou le long d'un plan incliné au moyen d'une vis transporteuse (fig. 2), l'extraction verticale au moyen d'un grappin étant préférée.

10 Comme dans le procédé décrit au document EP-A-0 241 357, l'effluent filtré peut être recyclé pour parfaire la filtration, en utilisant par exemple une pompe et une vanne de régulation de la quantité recyclée.

15 Le procédé qui vient d'être décrit offre une très grande capacité de traitement avec un débit élevé et une faible consommation de paille. A titre d'exemple, on a obtenu des résultats satisfaisants dans les conditions suivantes d'opération :

20	volume de cuve	:	24 m ³
	débit du lisier	:	8.000 litres par jour
	consommation de paille	:	15 kg/m ³ de lisier
	élimination de la matière sèche du lisier	:	60%
	élimination du phosphore du lisier	:	80%

25 Par comparaison avec l'installation du document EP-A-0 241 357, on notera que l'installation décrite ci-dessus est dépourvue d'arbre traversant. On facilite ainsi la maintenance et, surtout, on évite tout passage préférentiel de l'effluent au travers du filtre et tout risque d'accumulation de matières. Ainsi, le filtre décrit ci-dessus est un filtre au contenu homogène non perturbé.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de filtration d'un effluent à travers un substrat
cellulosique de type paille, caractérisé par le fait que dans un espace clos (1),
5 on fait s'écouler l'effluent et le substrat en deux flux de directions contraires
et sensiblement horizontales.

2 - Procédé selon la revendication 1, dans lequel le débit de
circulation de l'effluent est tel qu'on évite toute fermentation en particulier
10 anaérobie et toute biodégradation significative consécutive de l'effluent en
retenant par contre dans le substrat cellulosique sortant de l'installation une
grande partie des matières organiques et des polluants minéraux contenus dans
l'effluent tels que l'azote, le phosphore et les métaux en particulier lourds.

3 - Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, qui se déroule à
15 température ambiante.

4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel, pour
augmenter le rendement de filtration, on comprime le substrat cellulosique à
20 son entrée dans l'installation.

5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel on fait
s'écouler l'effluent en un flux continu et le substrat en un flux séquentiel.

6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel on
25 extrait le substrat chargé après filtration verticalement (14).

7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel on
extrait le substrat chargé après filtration au moyen d'une vis d'extraction (15)
30 le long d'un plan incliné.

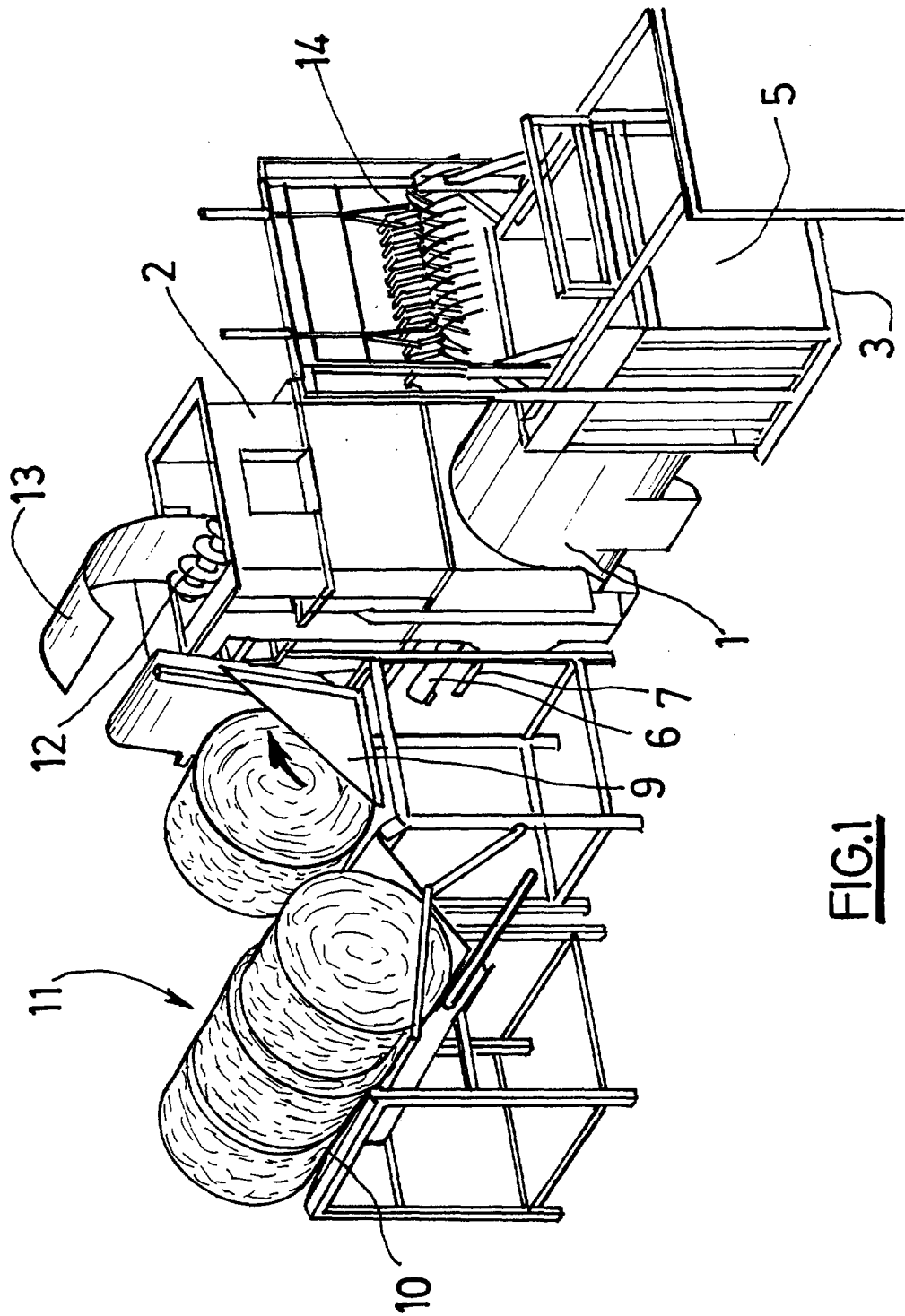


FIG. 1

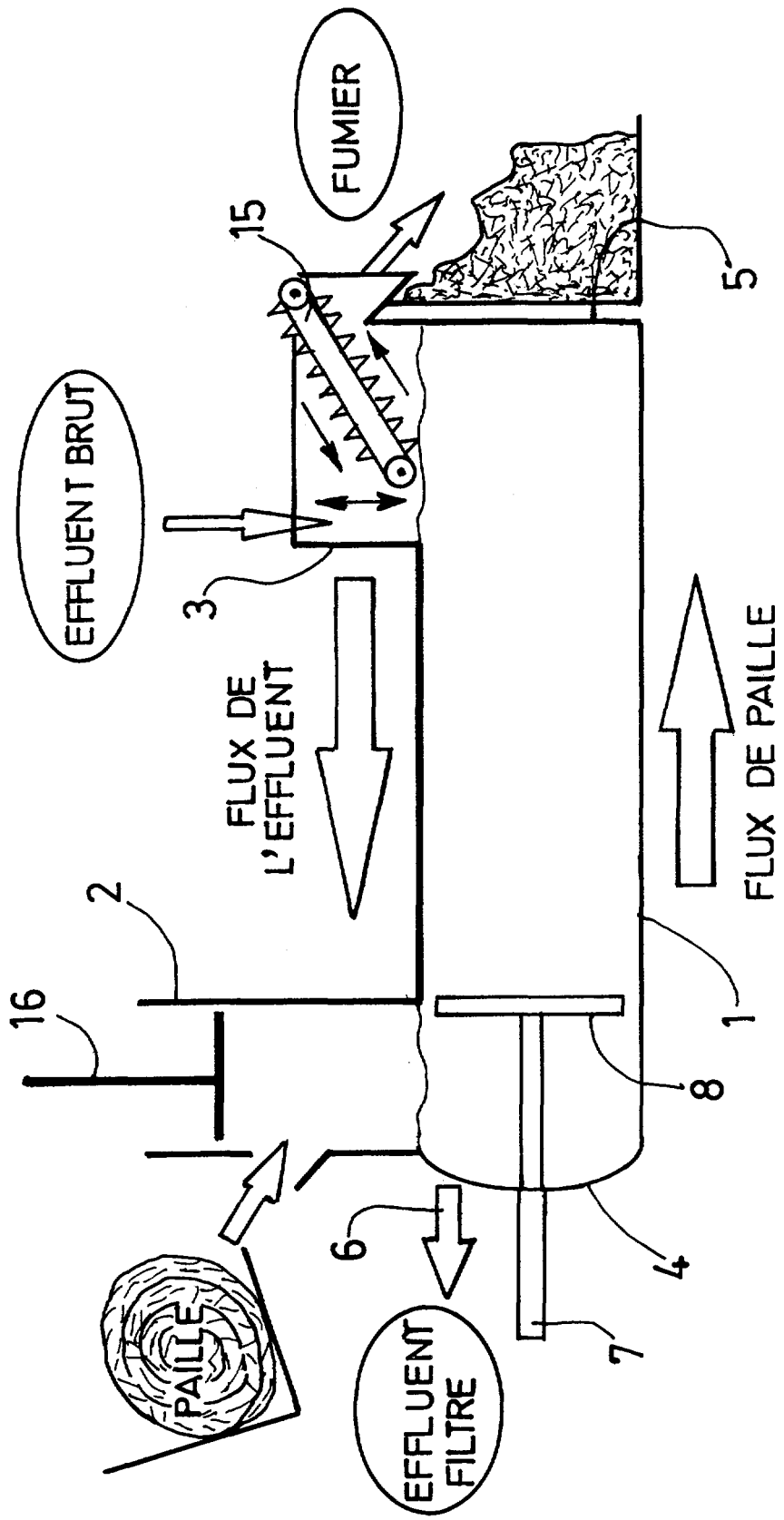


FIG.2

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'absence **manifeste** de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- ☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☒ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n' étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
DE 298 20 162 U (H. PIETZKA) 11 février 1999 (1999-02-11) * revendications; figures *	1-7
DE 299 04 504 U (C. NACKE) 21 septembre 2000 (2000-09-21) * revendications; figures *	1-7
FR 2 497 790 A (AGENCE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE) 16 juillet 1982 (1982-07-16) * page 2, ligne 13 - ligne 18 * * page 3, ligne 35 - page 4, ligne 15; revendications *	1-7
WO 99 54268 A (GLOBAL UNITED, INC.) 28 octobre 1999 (1999-10-28) * page 8, ligne 3 - ligne 10; revendications *	1-7
2.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL	
FR 2 481 944 A (TAPIO RAITA) 13 novembre 1981 (1981-11-13)	
3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
NEANT	